

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 02-249920  
(43)Date of publication of application : 05.10.1990

(51)Int.Cl.

G01F 1/68

(21)Application number : 01-072155  
(22)Date of filing : 24.03.1989

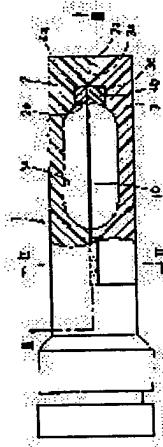
(71)Applicant : AISAN IND CO LTD  
(72)Inventor : MATSUBARA MAMORU  
SAKAGAMI YASUNORI  
SAKAKIBARA SHINICHI

## (54) INHALED AIR QUANTITY DETECTOR

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To secure the stable detection accuracy by fixing a base end part of a beam material of a detecting element, and inserting and holding the tip part by an elastic member.

**CONSTITUTION:** As for a detecting element 10, its base end part is fixed to a holder 1, and its tip part is inserted and held between elastic members 4a, 4b. Accordingly, even if vibration of an internal combustion engine is transferred to the holder 1 through an inhaling cylinder, there is no possibility that the element 10 is resonated. Also, even if a relative movement is generated between the holder 1 and the element 10 due to a difference of thermal expansion coefficients between both of them, since the tip part of the element 10 is supported by the holder 1 with a prescribed gap, it is absorbed by this part, and no detection error is caused by a thermal expansion.



### LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C) 1998.2003 Japan Patent Office

BEST AVAILABLE COPY

## ⑯公開特許公報(A)

平2-249920

⑤Int.Cl.<sup>5</sup>

G 01 F 1/68

識別記号

庁内整理番号

7187-2F

④公開 平成2年(1990)10月5日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全7頁)

⑤発明の名称 吸入空気量検出装置

②特 願 平1-72155

②出 願 平1(1989)3月24日

⑦発明者 松原 守 愛知県大府市共和町1丁目1番地の1 愛三工業株式会社  
内⑦発明者 坂上 康則 愛知県大府市共和町1丁目1番地の1 愛三工業株式会社  
内⑦発明者 楠原 伸一 愛知県大府市共和町1丁目1番地の1 愛三工業株式会社  
内

⑦出願人 愛三工業株式会社 愛知県大府市共和町1丁目1番地の1

⑦代理人 弁理士 池田 一眞

## 明細書

## 1. 発明の名称

吸入空気量検出装置

## 2. 特許請求の範囲

(1) 平板状の基材と、該基材の板面に付着した薄膜状の抵抗体であつて少くとも測定対象の吸入空気の流速による温度変化に応じて抵抗値が変化する流速検出抵抗体を備えた検出素子を、前記吸入空気の流れ方向に対し前記基材の板面が平行になるように吸気筒に配置する吸入空気量検出装置において、少くとも前記吸入空気の流れ方向に開口部を有し前記吸気筒に装着するホルダを備え、該ホルダの前記開口部に前記検出素子を収容し前記基材の基端部を固定すると共に、前記基材の先端部を弾性部材を介して挟持し且つ前記基材の先端部の軸方向の移動を許容するように前記ホルダに支持したことを特徴とする吸入空気量検出装置。

## 3. 発明の詳細な説明

[産業上の利用分野]

本発明は吸気通路、特に内燃機関の吸気通路を流れる吸入空気の流量を検出する吸入空気量検出装置に係る。

## [従来の技術]

内燃機関の吸入空気量を検出する流量検出装置に関しては、吸入空気通路中に吸入空気の流れ方向に対して平行に吸気温度検出素子と流速検出素子を配設した流量検出装置が知られており、例えば特開昭60-230019号公報に開示されている。

上記流量検出装置においては、何れの検出素子も感熱抵抗体を有し、これら感熱抵抗体と固定抵抗でブリッジ回路を構成している。そして、流速検出素子に加熱抵抗体を並設し、この加熱抵抗体により流速検出素子の感熱抵抗体の温度が吸気温度検出素子のそれより所定温度高くなるように制御している。即ち、吸入空気に奪われる熱量に応じて変化する流速検出素子の感熱抵抗体の温度に応じて、加熱抵抗体への供給電流を制御することにより前記所定温度差を維持し、そのときの不平

・ 衝電位差から流速を検出し、この流速から流量を検出するというものである。

そして、加熱抵抗体を含む全ての抵抗体を薄膜抵抗で形成し、一つの素子に構成した技術が実開昭60-183825号公報に記載されている。同公報においては、流速検出素子を加熱する発熱用抵抗体即ち加熱抵抗体と被測定気体の温度を検出する感熱抵抗体との間の基材に溝又はスリットを設けることとし、加熱抵抗体からの熱伝達による測定誤差の防止が企図されている。

上記公報に記載の流量検出装置は流速検出素子を加熱抵抗体により加熱する間接加熱型であるが、流速検出素子としては例えば特開昭57-201858号公報に記載のように、感熱抵抗体自身が発熱する自己発熱型もある。この公報に記載の流量検出素子においては一つの基材に薄膜の抵抗体が形成されて成り、その基材が片持支持にて吸気筒に固定されている。

ところで、上記流量検出装置における流速検出素子の発熱による熱量は、周囲の空気及び吸入空

#### 【発明が解決しようとする課題】

然し�乍ら、上記特開昭59-151020号公報に記載の技術に關し、上記直径の比を大きくすることは、強度的な面で自ら限界がある。また、特開昭60-230020号公報に記載の吸入空気量検出装置における検出素子の支持構造は帯状リード部材による両端支持であり、強固に支持されるが、流速検出抵抗体は自己発熱型、間接加熱型の何れも加熱する必要があるので、熱膨張により基材及び帯状リード部材が変形するおそれがある。

前述の特開昭57-201858号公報においては、薄膜抵抗体を先端部に備えた基材が取付部に片持支持されているので、熱膨張による変形は回避される。また、基材を薄くかつ熱伝導率の低い材質を用いることとすれば、薄膜抵抗体の設けられた部分が吸気温度より所定温度高く設定されたときにおいても、発熱量は基材の基端部及びその取付部に伝導され難くなる。

しかし、このような検出素子においては、強度

気通路への取付部に伝達される。これに関し、吸入空気の流速が大であるときには発熱量のほとんどが直ちに周囲の空気へ伝達されるが、吸入空気の流速が小である場合には周囲の空気への熱伝達量が少くなり、相対的に前記取付部への熱伝導量が増加する。この取付部への熱伝導量は吸気温度や吸気通路の温度によって変化するため、前述のプリッジ回路への供給電流が変化し、従って流速の検出精度を低下させることになる。

この問題に対し、特開昭59-151020号公報においては、取付部への熱伝導量を小さくするため、感熱抵抗体のリード線の長さと直径の比を所定値以上に設定する技術が開示されている。また、特開昭60-230020号公報にも、一つの基材上に抵抗素子を薄膜状に付着した検出素子を帯状のリード部材により電気的且つ機械的に支持する構造が開示されており、このリード部材により検出素子をホルダに両端支持し、ホルダを内燃機関の吸気筒に装着する技術も開示されている。

上の問題のみならず基材の振動の発生といった問題を惹起するおそれがあるので、基材の板厚を薄くするといつてもやはり限界がある。特に、このような基材の振動により流速検出抵抗体の検出出力に誤差が生ずるので、少くとも流速検出抵抗体が設けられた基材は厚くせざるを得ない。即ち、片持支持構造で基材の板厚を薄くすると、検出素子に対し取付部の振動に伴なう共振あるいは吸入空気流による自励振動が生ずるといった問題が生ずる。

そこで、本発明は流速検出抵抗体を付着した基材から成る検出素子を備え、基材の板厚を厚くすることなく安定した支持構造で検出素子を取付部に装着し得る吸入空気量検出装置を提供することを目的とする。

#### 【課題を解決するための手段】

上記の目的を達成するため、本発明は平板状の基材と、該基材の板面に付着した薄膜状の抵抗体であって少くとも測定対象の吸入空気の流速による温度変化に応じて抵抗値が変化する流速検出抵

抗体を備えた検出素子を、前記吸入空気の流れ方向に対し前記基材の板面が平行になるように吸気筒に配置する吸入空気量検出装置において、少くとも前記吸入空気の流れ方向に開口部を有し前記吸気筒に接着するホルダを備え、該ホルダの前記開口部に前記検出素子を収容し前記基材の基端部を固定すると共に、前記基材の先端部を弾性部材を介して挟持し且つ前記基材の先端部の軸方向の移動を許容するように前記ホルダに支持したしたものである。

#### [作用]

上記の構成になる吸入空気量検出装置においては、検出素子の基材の基端部がホルダに固定され、ホルダの開口部に検出素子が収容される。この検出素子の基材の先端部は、ホルダに弾性部材を介して挟持され、且つ軸方向に移動可能に支持されている。これにより、基材の板厚が薄く設定されていても検出素子の振動の発生が抑えられる。そして、検出素子の基材板面が吸入空気の流れに平行になるように、ホルダが吸気筒に接着さ

置の一実施例に用いられるホルダ1及びこれに支持される検出素子10を示すもので、第2図(a)は第1図中II-II線断面、第3図は第1図中III-III線断面を示している。

第1図及び第2図に明らかなように、ホルダ1は合成樹脂の段付円柱体で、その一部が中心軸を含む面で本体2と蓋体3に二分割されると共に、この分割面を含む貫通孔の開口部1aが形成されている。従って、本体2は段付円柱体の一部が半円柱状に切除されると共に、切除面から径方向に凹部が形成された形状となっており、蓋体3は半円柱体で平面部から径方向に凹部が形成された形状となっている。

本体2の平面部の径方向端部には係合突起2aが突設されており、また第2図(a)に明らかなように軸方向両側端部に係合突起2b, 2cが突設されている。尚、これら係合突起2a, 2b, 2cには内側に向って延出する鉤部が形成されている。蓋体3の平面部の径方向端部及び軸方向両端部には夫々係合突起3a及び係合突起3b, 3

cが突設されている。これら係合突起3a, 3b, 3cには外側に向って延出する鉤部が形成されている。而して、本体2の切除部に蓋体3を嵌合し、これを軸心方向に押圧すると係合突起2a, 2b, 2cが夫々係合突起3a, 3b, 3cと係合し、スナップアクションにより相互の鉤部を乗り越え、第1図及び第2図(b)に明らかなように、開口部1aを有する段付円柱体が形成される。このように本体2及び蓋体3は係合突起2a, 2b, 2c及び係合突起3a, 3b, 3cにより強固に固定され得る。

第2図(a)に示すように、本体2の基端側平面部に軸方向に沿って、開口部1aに連通する矩形の凹部2dが形成されており、これに検出素子10の基端が嵌着される。蓋体3の平面部軸方向の上記凹部2dに対向する位置にこれを包含する凹部3dが形成されており、本体2に嵌合したとき本体2との間で空隙部が形成されるよう構成されている。また、本体2の先端側平面部にも軸方向に沿って、開口部1aに連通する矩形の凹部

$2\text{e}$ が形成されている。この凹部 $2\text{e}$ の巾は検出素子 $1\text{O}$ の先端の巾より大とされ、凹部 $2\text{e}$ の軸方向長さは第3図に示すように所定温度で検出素子 $1\text{O}$ を配設したとき先端との間に所定の間隙が形成され得る寸法に設定されている。尚、この間隙は検出素子 $1\text{O}$ 及びホルダ $1$ の熱膨張率等に応じて定められる。そして、凹部 $2\text{e}$ の深さ、即ち径方向長さは第1図に示すように少くとも検出素子 $1\text{O}$ の厚さより大であり、後述する弾性部材 $4\text{a}$ が収容される空間が形成されている。蓋体 $3$ の先端側平面部にも上記凹部 $2\text{e}$ に対向する位置にこれと同一形状の凹部 $3\text{e}$ が形成されている。従って、第1図に示すように蓋体 $3$ が本体 $2$ に嵌合したとき、本体 $2$ との間で開口部 $1\text{a}$ に開口する矩形底面の凹所が形成されることとなり、検出素子 $1\text{O}$ の先端部はこの凹部に遊嵌された状態となる。

検出素子 $1\text{O}$ は第3図に示すように、矩形平板状の基材 $1\text{I}$ の板面の略中央部に薄膜状の吸気温度検出抗体 $1\text{2}$ 及び流速検出抗体 $1\text{3}$ が付着

気温度検出抗体 $1\text{2}$ の一対の開放端部に一対のポンディングパッド $1\text{4}$ が夫々電気的に接続され、ポンディングパッド $1\text{4}$ は基材 $1\text{I}$ の長手方向に延出し基材 $1\text{I}$ の基端部に至っている。このポンディングパッド $1\text{4}$ 及び上記ポンディングパッド $1\text{5}$ は何れも金、アルミニウム等で形成され蒸着、焼成等により基材 $1\text{I}$ に付着される。吸気温度検出抗体 $1\text{2}$ 及び流速検出抗体 $1\text{3}$ の表面には図示しないガラス保護膜が形成される。

第1図に示すように、本体 $2$ の凹部 $2\text{e}$ 及び蓋体 $3$ の凹部 $3\text{e}$ には夫々弾性部材 $4\text{a}$ 、 $4\text{b}$ が収容されており、蓋体 $3$ が本体 $2$ に結合されると検出素子 $1\text{O}$ の基材 $1\text{I}$ 先端部はこれらの間に摺動可能に扶持される。

以上のように構成された検出素子 $1\text{O}$ は、第2図(a)及び第3図に示すように、その基端部がホルダ $1$ の本体 $2$ の凹部 $2\text{d}$ に嵌着され、本体 $2$ の軸方向に埋設されたリード線 $1\text{8}$ にポンディングパッド $1\text{4}$ 及び $1\text{5}$ が電気的に接続される。そして、蓋体 $3$ が本体 $2$ に対し押圧され、係合突起

されている。基材 $1\text{I}$ は例えばジルコニア基板であり、この基材 $1\text{I}$ に蒸着、焼成等によりニッケルあるいは白金等の抵抗体の薄膜が付着され、上記吸気温度検出抗体 $1\text{2}$ 及び流速検出抗体 $1\text{3}$ が形成されている。これら吸気温度検出抗体 $1\text{2}$ 及び流速検出抗体 $1\text{3}$ は何れも温度に対する抵抗値変化即ち温度係数が大きく、且つ直線性を示すものであるが、流速検出抗体 $1\text{3}$ の抵抗 $R_3$ の値と吸気温度検出抗体 $1\text{2}$ の抵抗 $R_2$ の値が $R_3 < R_2$ となるように設定される。

流速検出抗体 $1\text{3}$ は基材 $1\text{I}$ の先端部に設けられ、平面鏡コ字状に屈曲した抵抗体で、抵抗体全体が均一に発熱するように形成されている。流速検出抗体 $1\text{3}$ の開放端部には一対のポンディングパッド $1\text{5}$ が夫々電気的に接続され、これらのポンディングパッド $1\text{5}$ は基材 $1\text{I}$ の長手方向に延出し基材 $1\text{I}$ の基端部に至っている。

吸気温度検出抗体 $1\text{2}$ は、連続した略S字状に屈曲し一対の開放端部が並置するように形成された抵抗体が板面に付着されて成る。そして、吸

$2\text{a}$ 、 $2\text{b}$ 、 $2\text{c}$ 及び係合突起 $3\text{a}$ 、 $3\text{b}$ 、 $3\text{c}$ により両者が結合される。尚、本体 $2$ と蓋体 $3$ の相互に對向する平面部に接着剤を塗布した後組付けることとしてもよい。また両者間を溶着することとしてもよい。

而して、検出素子 $1\text{O}$ の基端部が本体 $2$ の凹部 $2\text{d}$ に嵌着され、且つ蓋体 $3$ の平面部との間で扶持された形で固定される。第1図に示すように、検出素子 $1\text{O}$ の先端部は弾性部材 $4\text{a}$ 、 $4\text{b}$ 間に扶持されるが、凹部 $2\text{e}$ 、 $3\text{e}$ で形成される凹所の底面との間には所定の間隙が形成されているので、ホルダ $1$ と検出素子 $1\text{O}$ との間の熱膨張差により先端部が相対移動しても先端部が凹所底面に当接することはない。

第4図及び第5図に示すように、ホルダ $1$ は図示しない検出回路を内蔵したケース $1\text{9}$ に固定され、このケース $1\text{9}$ が内燃機関の吸気筒 $2\text{0}$ に固定される。この場合において、ホルダ $1$ は検出素子 $1\text{O}$ の板面部が吸気の流れに平行になるように配置され、従って吸気温度検出抗体 $1\text{2}$ 及び流

速検出抵抗体13は何れも吸気の流れに平行な平面上に配設される。そして、検出素子10はリード線18を介してケース19内の検出回路に接続される。尚、検出回路は吸気温度検出抵抗体12と流速検出抵抗体13を含むブリッジ回路を備えたもので、本件出願人の出願に係る実開昭63-195229号公報に記載されている回路と同様の構成であるので説明は省略する。

以上の構成になる本発明の一実施例の作用を説明すると、第4図及び第5図において吸気筒20に吸入空気が導入されないときには流速検出抵抗体13は吸気温度検出抵抗体12で検出される吸気温度に比し所定温度差 $\Delta T$ 高い温度となっており、この状態でブリッジ回路の平衡条件が成立している。そして吸気筒20に吸入空気が導入されると、吸入空気によって熱量が奪われるため流速検出抵抗体13の所定温度差 $\Delta T$ を保てなくなる。従って、所定温度差 $\Delta T$ を保つためには流速検出抵抗体13に更に電流が供給されねばならず、この必要供給電流は吸入空気の流速と所定の

先端部は前述の所定の間隙を以ってホルダ1に支持されているのでこの部分で吸収され、熱膨張による検出誤差を惹起することもない。

第6図及び第7図は本発明の吸入空気量検出装置における検出素子の他の実施例を示すもので、第1図乃至第3図に示した実施例と実質的に同一の部分は同一符号を付している。これらの実施例においては第1図乃至第3図の実施例に比し、基材にスリットが形成されており、先端部の形状を異にしている。即ち、第6図及び第7図に示したように、基材31、41の板面の中心部に長手方向に延在するスリット31a、41aが形成されており、これにより流速検出抵抗体13と吸気温度検出抵抗体12との熱伝導が遮断される。

スリット31a、41aは夫々吸気温度検出抵抗体12と流速検出抵抗体13との間、及びボンディングパッド14及び15付着部の間に形成され、基材31、41の先端から、各流速検出抵抗体13により加熱された基材31、41の温度が周囲の吸入空気の温度と略等しくなる位置まで延

関係にあり、流速が大となると必要供給電流も大となる。換言すれば所定温度差 $\Delta T$ を保つための必要供給電流が大となると流速が大であり、従つて流量が大ということになる。而して、流速検出抵抗体13に供給される電流に対応した電圧信号としてとり出される出力が吸入空気の流速、従つて吸入空気量を示すこととなる。

上記検出作用において、検出素子10は第1図に示すようにその基端部がホルダ1に固定され、その先端部が弾性部材4a、4b間に挟持されているので、ホルダ1に吸気筒20を介して内燃機関の振動が伝達されても、検出素子10が共振するおそれはない。また、吸入空気流によって検出素子10に自励振動が発生することもない。従つて、検出素子10の基材11の板厚は薄く設定され、吸入空気に対する抵抗を小さくできるのみならず、検出素子10のホルダ1への取付部に至る熱伝導量も小さく抑えることができる。更に、ホルダ1と検出素子10との間の熱膨張率の差により両者間に相対移動が生じても、検出素子10の

在するように形成するとよい。このとき、第6図の検出素子30のようにスリット31aが基材31の先端で開口していない場合には、基材31には吸気温度検出抵抗体12付着部の延長上の先端部に細巾の支持部31bが延出形成される。そして、この支持部31bの先端が本体2の凹部2e内に配置されて第1図乃至第3図の実施例と同様に支持される。このように構成することにより、流速検出抵抗体13に対し振動の発生が抑えられると共に、本体2との接合部から離隔することとなり、好ましい支持構造となる。

また、第7図の検出素子40のようにスリット41aが基材31の先端で開口している場合には、基材31の流速検出抵抗体13付着部の延長上の先端部に細巾の支持部41bが延出形成され、支持部41bの先端が本体2の凹部2e内に配置されて第1図乃至第3図の実施例と同様に支持される。これにより、流速検出抵抗体13に対し振動の発生が抑えられ、第6図の実施例に比し流速検出抵抗体13から本体2との接合部までの

経路は短くなるが、吸気温度検出抵抗体12からの熱伝導の遮断性が良好となる。

尚、上記第6図及び第7図の実施例の検出作用については第1図乃至第3図の実施例と基本的に同一であるので説明は省略する。

#### [発明の効果]

本発明は上述のように構成されているので以下に記載の効果を要する。

即ち、本発明の吸入空気量検出装置においては、検出素子の基材の基端部が固定され、先端部が弾性部材によって挟持されるので、ホルダに伝達される振動に伴ない、あるいは吸入空気流によつて発生し得る検出素子の振動を抑えることができ、安定した検出精度を確保することができる。しかも、ホルダと検出素子との間の熱膨張率の差による両者間の相対移動は検出素子先端部の支持構造により吸収されるので、熱膨張による検出誤差を惹起することもない。

また、上記のように検出素子の振動の発生が抑えられ、基材の板厚を薄くすることができるの

で、吸入空気の安定した流れを確保でき、また流速検出抵抗体とホルダとの断熱効果が大となる。

#### 4. 図面の簡単な説明

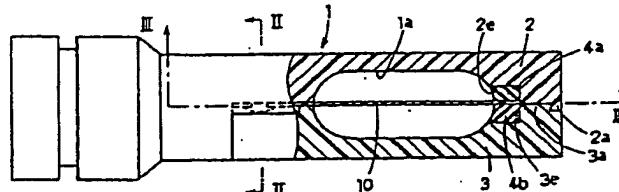
第1図は本発明の一実施例におけるホルダ及び検出素子の一断面平面図、第2図(a)は同、第1図中II-II線断面図、第2図(b)は同、ホルダの側面図、第3図は同、第1図中III-III線断面図、第4図は本発明の一実施例に係る吸入空気量検出装置の平面図、第5図は同、縦断面図、第6図は本発明における検出素子の他の実施例を備えたホルダの正面図、第7図は本発明における検出素子の更に他の実施例を備えたホルダの正面図である。

1…ホルダ、2…本体、3…蓋体、  
4a, 4b…弾性部材、10…検出素子、  
11…基材、12…吸気温度検出抵抗体、  
13…流速検出抵抗体、14, 15…ポンディングパッド、19…ケース、20…吸気筒

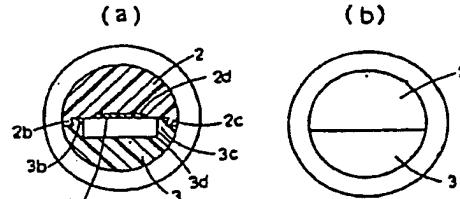
特許出願人 愛三工業株式会社

代理人 弁理士 池田一眞

第1図

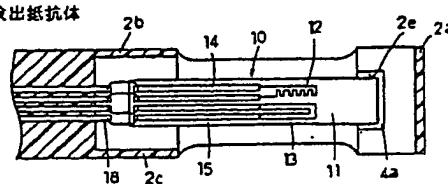


第2図

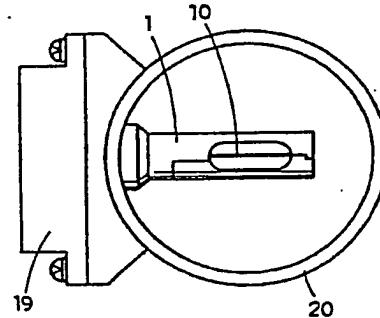


1…ホルダ  
4a, 4b…弾性部材  
10…検出素子  
11…基材  
13…流速検出抵抗体

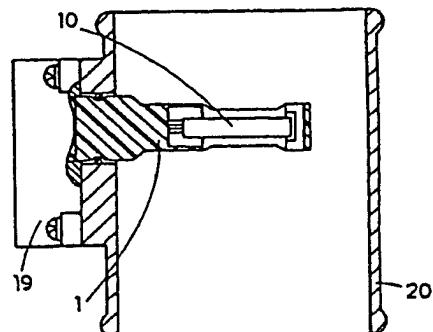
第3図



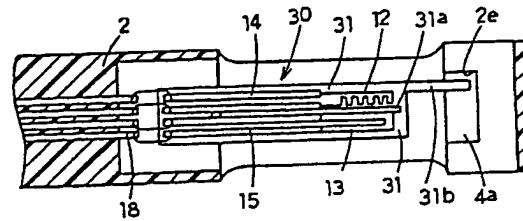
第4図



第5図



第 6 図



第 7 図

